

# 환경분야 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 기초 연구

주인중, 박종성  
한국직업능력개발원  
(2004. 7. 22 접수)

## A Study on Job Analysis for the Development of Vocational Education & Training Curriculum for the Environmental field

In-joong Ju, Jong-Sung Park

*Korea Research Institute for Vocational Education & Training*

(received July 22, 2004)

### 국문요약

이 연구는 1998년부터 수행된 직업교육훈련 프로그램 개발을 위한 직무분석 기초 연구로서 교육·훈련·자격 분야에서 활용도를 높일 수 있도록 2002년도에 개발된 직무분석 지침서를 보완하고, 2003년에 이 연구와 함께 수행된「직업 변동에 관한 연구(Ⅲ)」에서 추출된 환경 산업 관련 직업 중에서 직업교육훈련과정 및 출제 기준을 개발하기 위해 선행적으로 요구되는 10개 직업을 선정하고, 직무분석을 실시하여 이들에 대한 교육 과정, 훈련 기준, 자격 검정의 출제 기준을 개발할 수 있는 기초 자료를 제작·보급하는 데 목적이 있다. 이 연구의 내용은 첫째, 직무분석 관련 선행 내용을 분석하고, 둘째, 직무분석 지침서를 보완하며, 셋째, 직무분석 대상 직업을 선정 한 후, 넷째, 직업교육훈련과정 및 출제 기준을 개발하기 위한 직무분석을 실시하고, 그 결과를 제공하는 것이다.

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법으로는 직무분석 관련 선행 연구 및 자료 분석, 직무분석 보완 및 대상 직업 선정과 직업별 직무분석을 위한 전문가 협의회, 데이컴법(DACUM process)을 이용한 직무분석 등을 실시하였다. 이 연구는 우선 직업교육훈련과정의 개발을 위한 직무분석의 모형을 절차별로 정리·제시하였는데, 1단계는 직무분석 준비, 2단계는 직무모형 설정, 3단계는 지식, 기능, 도구 추출, 4단계는 선수 코스 및 교과목 선정, 5단계는 교육 훈련 내용 상세화, 6단계는 출제 기준 설정 등으로 구성되어 있다. 이 연구에서는 이러한 절차에 따라 10개 직업에 대한 직업별 직무분석이 진행되었다.

## Abstract

This paper, as a continuation of “Job Analysis for developing Vocational Education & Training Program” executed from 1998, is aimed at complementing a guidebook for job analysis developed in 2002 to improve its usage in the areas of education, training and qualification, and at making and distributing basic data to develop curriculum for vocational education, standards for vocational training, and guidelines for making questions in qualification examination for 10 kinds of vocations through job analysis, which were precedently selected, for the purpose, out of environment industry-related vocations drawn from <A Study on Change in Vocations(III)> carried out together with this project by our Institute in 2003. The contents of this paper are first, to analyze what have precedently been done for job analysis, second, to complement a guidebook for job analysis, third, to select vocations for which job analysis will be made, and fourth, to carry out job analysis for developing curriculum for vocational education and training and guidelines for making questions and to distribute comprehensive data made on a basis of the results.

Paper methods for the purpose of this paper are an analysis on literatures and data related to job analysis, experts councils for complementing job analysis, selecting target vocations and conducting job analysis by the vocations, and job analysis applying DACUM method. In the first place, this report presents job analysis models by procedures for developing curriculum for vocational education and training. The first step is preparation for job analysis, the second step the establishment of job models, the third step the drawn-out of knowledge, skills, and tools, the fourth step the selection of courses and subjects, the fifth step the specification of education and training contents, and the sixth the establishment of guidelines for making questions. In this paper, job analysis for 10 vocations were conducted in accordance with these procedures.

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

#### 가. 연구의 필요성

환경분야의 산업은 1960년대 산업화와 도시화가 급속하게 진행되면서 발생하는 환경 문제의 해결을 위해 생겨난 신중 산업 부분(나영선·박종성, 2002)으로 최근 들어 환경분야 산업의 범위가 물, 공기, 토양 오염뿐만 아니라 폐기물, 소음 및 생태계와 관련된 환경 피해를 측정, 예방, 제어, 또는 바로잡을 수 있는 제품 및 서비스와 관련되

는 모든 산업을 지칭하고 있으며, 환경 위험을 줄이고 오염 및 자원의 사용을 최소화시키는 청정 기술, 청정 생산, 청정 제품 및 서비스까지 포함하고 있어 환경 산업의 범위가 서비스, 설비 및 자원 부문(EBI, 1996), 오염 관리 그룹, 청정 기술·제품 그룹, 자원 관리 그룹으로 확대되고 있다(OECD, 1999, 환경부, 2000). 또한 환경산업의 범위는 국가 간에 약간의 차이는 있으나 EBI(*The Global Environmental Industry: A Market and Needs Assessment*, 1996)는 환경 산업을 서비스, 설비 및 자원 부문으로 구분하고 있다.

OECD(*Environmental Goods and Services Manual*, 1999, Annex 1) 및 환경부에서도 환경 산업의 범위를 오염관리그룹 및 청정기술 제품 그룹, 자원관리그룹으로 확대하여 보고 있다(OECD, 1996; 환경부, 2002).

이처럼 환경산업의 범위는 광의의 개념으로 확대되고 있으며 환경산업의 범위가 점차 증대되고 있다. 따라서, OECD와 EBI(Environment Business International, Inc)에서도 세계 환경 산업 시장이 향후 10~15년간 급성장할 것으로 판단하고 있다(EBI, 1996). 그러나 환경분야 산업의 다양화와 빠른 변화에 비해 교육훈련과정 및 자격의 출제기준 내용은 산업현장의 요구사항을 수용하지 못하고 있다. 특히 환경분야 교육훈련과정에 대한 직무분석 및 국가기술자격에 대한 체계적인 직무분석은 그동안 제대로 시행되지 못했으며(나영선·박종성, 2002) 이에 대한 연구 등도 이루어지지 못했다.

21세기에 진입하면서 소득 증대에 따른 국민들의 쾌적하고 깨끗한 환경권 확보 욕구가 높아짐에 따라 환경분야의 산업이 더욱 중요해지고 있으나(교육인적자원부 외, 2001), 환경분야의 인력을 체계적으로 양성할 수 있는 인프라 구축 및 지원 체계가 미비하다. 또한 환경분야의 다양한 특성을 고려하여 인력을 양성할 수 있는 체계가 미비하다. 다양한 교육훈련프로그램이 제시되고 자격에 대한 출제기준도 현장에서 요구하는 내용으로 구성되어야 하는데 이에 대한 해결책이 마련되지 못하고 있다(조정윤 외, 2001).

따라서 정부(환경부)에서도 범부처적 환경산업 발전 기반을 구축하고, 2010년에 환경 산업 선진국 진입을 목표로 2001년도에는 국가 전략 분야로서 환경 기술 인력 육성 대책을 발표한바 있다(환경부, 2000).

표준산업분류에 근거하여 향후 요구되는 환경 인력의 수요를 추정해보면 다양한 산업 분야에서 환경 인력을 요구함을 알 수 있다. 따라서 지속적으로 늘어나는 환경 분야의 인력을 효율적으로 양성하기 위한 직업교육훈련과정이 효과적으로 개발되어야 한다. 특히 환경산업에 대한 직업교육훈련

과정은 직무분석을 통하여 제시되어야 하는데 현재의 교육훈련과정은 구체적인 직무분석과정을 거치지 못하여 산업현장성이 없다는 지적이 끊이지 않고 있다(조정윤 외, 2001).

따라서 환경분야 산업에 중요성과 변화 및 발전성을 고려하여 환경인력 양성에 근간이 될 수 있는 직업교육훈련과정 및 자격의 출제기준을 효과적으로 개발하기 위한 직무분석이 실시되어야 할 것이다.

## 나. 연구의 목적

환경산업 분야 직업 중에서 직업교육훈련과정 및 출제 기준 개발을 위해 선행적으로 요구되는 10개 직업을 선정하고, 직무분석을 실시하여 이들에 대한 직업교육훈련과정 및 출제 기준을 개발할 수 있는 기초 자료를 제시하는 데 목적이 있다.

## 2. 연구 방법

### 가. 전문가 협의회

「직업 변동에 관한 연구(Ⅲ)」(한상근 외, 2003)에서 추출된 환경 산업 분야 관련 직업을 검토하고, 환경 산업 분야 관련 자료를 분석하여 직무분석 대상 직업(안)을 작성하여 2002년 6월 13일(금요일) 전문가 협의회를 통하여 10개의 직무분석 대상 직업을 선정하였다. 또한 환경분야 직업별 교육훈련 및 출제기준 개발을 위한 직무분석의 실시 방향을 설정하였다.

### 나. 직무분석

본 연구에서는 연구기간과 환경분야 직업별 직무 특성을 고려하여 데이컴(DACUM: Developing A Curriculum)법으로 직무분석을 실시하였다. 이 방법은 교육훈련을 위한 교육목표와 교육내용을 비교적 단시간 내에 추출하는데 효과적이다. 데이컴법은 8~12명의 분석협조자(Panel Member)로 구성된 데이컴위원회를 중심으로 이루어진다(주인중 외, 2003). 따라서 환경분야의 직업별 직무분석 작업은 각각 분야별 환경 전문가인 실무담당자 4~5명과 대학의 분야별 교

수 2~3명의 교육전문가로 <표 1>과 같이 구성하였다.

직무분석은 선정된 10개 직업별로 직무분석을 실시하여, 직업별 직무의 정의, 직무의 모형, 직업 명세서, 직무 명세서, 작업 명세서, 작업/지식·기능·도구 행렬표, 작업/코스 행렬표, 교육훈련 코스 일람표, 교육훈련 교과목 일람표, 교육훈련 이수 경로, 출제 기준 등을 작성

## II. 직무분석 대상 직업의 선정 방법

환경 분야에 대한 직무분석 대상 직업은 <그림 1>과 같은 절차와 방법으로 선정하였다.

환경 산업에 대한 「직업 변동에 관한 연구(Ⅲ)」(환경 산업을 중심으로)에서는 3차에 걸친 델파이

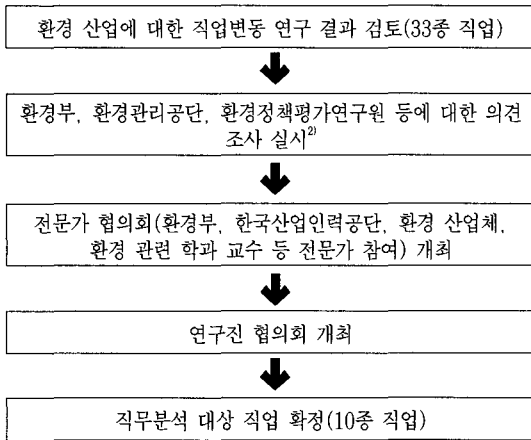
<표 1> 직무분석<sup>1)</sup> 참여 구성원

구분	직업명	직무분석 참여위원
1	산업위생관리사	김치년(연세대학교), 김현욱(가톨릭대학교), 박정규(경인여자대학), 심상효(한양대학교 병원), 유상엽(대한산업보건협회), 유성중(한림대학교 병원), 임준택(한국산업안전공단), 최충곤(대한산업보건협회), *박종성(한국직업능력개발원)
2	건설환경관리사	사원희(주식회사 삼호), 안정모(두산건설), 이경호(대우건설), 전수만(포스코건설), 최영준(풍림건설), 홍영표(LG건설), *홍선이(한국직업능력개발원)
3	대기환경관리사	권우택(서울보건대학), 김광진((주)광일 종합플랜트), 손종렬(고려대학교 병설 보건대학), 오홍일((주)대하엔지니어링 부설 환경연구소/동남보건대학), 최문규(일영엔지니어링), 최용석(청도환경엔지니어링), 최태열(엔텍 E&C), *홍선이(한국직업능력개발원)
4	폐기물관리사	박원준(두산건설), 박호성(임광토건), 배재근(서울산업대학교), 서용철(연세대학교), 송영현(한국폐기물(주)), 전금하(신원enb), 차병훈(서울보건대학교), *변숙영(한국직업능력개발원)
5	소음·진동관리사	박동철((주)우대기술단), 박상규(연세대학교), 박준식((주)수성엔지니어링), 사원희((주)삼호건설), 송 길(유신코퍼레이션), 장서일(서울시립대학교), *김나라(한국직업능력개발원)
6	토양환경관리사	구자공((주)이엔비즈), 박용하(한국환경정책·평가연구원), 박진희(삼성에버랜드주식회사), 장관순(대전보건대학), 정재춘(연세대학교), 정하익(한국건설기술연구원), 황경엽(한국과학기술연구원), *강경중(한국직업능력개발원)
7	자원재활용관리사	고재송(이오니스주식회사), 김수철(바이오컨주식회사), 김혜태(한국자원재생공사), 신동문(동진PSP주식회사), 안태광(해전대학), 양사현(다나 바이오시스템 주식회사), 천민호(인선이엔티 주식회사), *홍선희(한국직업능력개발원)
8	환경에너지 관리사	강광규(환경정책평가연구원), 강병광(현대모비스), 김연식(LG건설), 김정인(중앙대학교), 김중화(LG화학), 김천용(한미설비), 백경일(LG건설), 이상형(LG화학), *이의규(한국직업능력개발원)
9	환경설비사	공병덕((주)진양기술공사), 김석완(경산대학교), 안세영((주)수엔지니어링&건설링), 오덕수(재능대학), 최문규(주)일영엔지니어링, 최용수(한국과학기술연구원), 한하규(국가환경기술정보센터), *이영대(한국직업능력개발원)
10	환경GIS기술자	구자건(에코뉴시스), 성춘자(남서울대학교), 이상지(GG21), 이재화(한국GIS전문가협회), 이정민(지오이엔씨), 장영률(순천청암대학교), 최홍범(GE스몰월드), *전중호(한국직업능력개발원)

\* Facilitator(촉진자)

1) 직무분석 소요기간은 2003년 8월~2003년 12월까지 총 6개월의 기간임.

환경분야 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 기초 연구



〈그림 1〉 직무분석 대상 직업 선정 과정

조사를 통해 환경 산업 분야의 유망 직업 33종을 참조하였다(한상근 외, 2003).

이 자료를 바탕으로 직업 교육 훈련 과정 개발을 위한 직무 분석 대상을 선정하기 위해 관련 부처(환경부) 및 관련 단체(환경관리공단, 환경정책평가연구원 등)에 공문을 발송하여 부처 및 관련 기관의 의견을 수렴하였으며, 환경부 환경 정책 담당자, 환경 산업체에 근무하는 환경 관련 전문가, 환경 관련 대학 교수, 한국산업인력공단 직무 분석 담당자 등이 참석한 가운데 전문가 협의회를 개최하였다.

관련 부처 및 관련 단체 의견 수렴과 전문가 협의회를 통하여 환경 분야 유망 직업 33종 직업 중에서 전문대 및 직업 교육 훈련 기관에서 교육 훈련시키기 어려운 직업을 배제시키고, 직업 교육 훈련이 가능한 직업을 논의하여 직무분석 대상 선정(안)을 제시하였다.

또한 이 자료를 바탕으로 직무분석 참여 연구진의 최종 검토 과정을 거친 후 10종의 직업을 선정하였다.

10개의 직무분석 직업은 다음과 같은 기준을 바탕으로 선정하였다. 첫째, 2년제 대학 및 직업 교

육 훈련 기관에서 직업교육훈련과정으로 개발이 가능한 단위이면서 교육 훈련 수준이 적합한 직업을 선정하였다. 따라서, 환경 분야 유망 직업 33종 안에 제시되었더라도 직업에 대한 직무 수준과 범위가 2년제 대학 및 직업 교육 훈련 기관, 직업교육훈련과정에서 개발이 어려운 환경 관련 변호사, 환경전문회계사, 환경컨설턴트, 환경 관련 교수 등의 직업은 직무분석 직업 선정에서 제외시켰다.

둘째, 현재 2년제 대학 수준에서 직업교육훈련과정 개발이 미흡하여 개발·보급의 시급성이 요구되는 직업을 선정하였다. 따라서, 그동안 환경 산업분야 중 직무 분석이 제대로 이루어지지 못한 대기환경관리사, 폐기물처리사, 소음·진동측정사, 산업위생관리사, 환경설비사, 토양오염관리사 등의 직업을 선정하였다.

셋째, 최근에 개발되지 않은 직업을 선정하였다. 최근 산업 현장에서 많이 요구되고 있는 건설 환경관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경정보처리사 등의 직업을 선정하였다. 특히, 건설교통부에서는 건설 환경 인력 양성에 대한 필요성을 더해 건설 환경 분야에 대한 국가 자격 종목 신설을 추진하고 있다(환경부, 2002). 따라서, 이에 대한 직무분석이 필요할 것이라고 판단하여 선정하였다.

넷째, 이미 직무분석이 실시되어 있는 직업은 배제시켰다. 한국직업능력개발원 및 한국산업인력공단에서 이미 직무분석을 실시한 수질관리인(이용순, 2000), 환경영향평가사(신명훈, 2000), 자연생태관리기술사·기사(박석순, 2001) 등은 제외시켰다.

또, 환경 산업 분야 유망 직업 33종에 제시된 직업 명칭은 000전문가나 000기술자 등으로 제시되고 있어 직무의 수준과 범위 제시시 2년제 대학 직업 교육 훈련 기관의 직업교육훈련과정 안에서 모두 이루어질 수 없는 한계를 가지고 있으므로 직무분석 대상 직업 명칭 선정시 폐기물처리기술자를 폐기물처리사로, 소음·진동기술자를 소음·

2) 직업 변동 연구에서 제시한 유망 직업 33종을 자료를 바탕으로 전문 대학 및 직업교육훈련기관에서 직업교육훈련과정으로 개발 가능한 직업 선정을 요청하였으며, 그에 대한 의견을 수렴하였음.

〈표 2〉 환경분야 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 대상 직업

구분	직업명	직무분석 참여위원
1	대기환경관리사	대기 오염 시료를 샘플링하고, 이를 각 항목별로 측정·분석하며, 각종 대기 오염 물질 배출시설에서 대기 오염 농도를 제어할 수 있는 방지시설 등을 조작하고 관리한다.
2	소음·진동관리사	환경에 영향을 미치는 각종 소음원의 소음·진동을 측정·분석한다.
3	폐기물처리사	각종 폐기물 시료를 측정하고, 각종 유해 성분 등의 농도를 분석하여, 폐기물을 효율적으로 처리하고 관리한다.
4	건설환경관리사	건설 환경 현장에서 발생하는 유해 환경 요소를 측정·분석 관리한다.
5	산업위생관리사	산업장 내 유해 환경 요인인 유기 용제, 특정 화학 물질, 분진, 중금속 등을 측정·분석 관리한다.
6	자원재활용관리사	자원 및 폐자원의 재활용할 수 있도록 재생 시설에서의 적정 처리 업무를 수행한다.
7	환경에너지관리사	에너지를 효율적으로 관리 활용하고 열적 처리(가스화)와 열회수를 통하여 자원화 에너지를 환경 친화적으로 관리한다.
8	환경설비사	환경 기술에 관련된 수처리 및 폐기물 처리 설비 조작, 실내 오염 제어 환기 시스템에 이르기까지 환경 서비스에 관련한 설비를 조작하는 업무를 수행한다.
9	토양오염관리사	토양오염관리사토양 오염 물질이 환경에 미치는 영향을 조사·분석하고 토양오염을 관리한다.
10	환경GIS기술자	GIS를 이용한 환경 자료 구축 및 컨설팅 자료 구축, CAD operator 및 컴퓨터그래픽 등을 활용한 직무를 수행한다.

진동처리사로, 대기환경기술자를 대기환경관리자로, 환경설비기술자를 환경설비사 등으로 직업의 명칭을 2년제 대학 및 직업 교육 훈련 기관 수준에 맞게 전문가 협의회 및 연구진 협의회를 통해 수정·보완하였다.

이런 과정을 통해 최종 선정된 직무분석 대상 10종 직업은 〈표 2〉와 같이 대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS(Geographical Information System)기술자이다.

### III. 직무분석 절차 및 방법

#### 1. 직무분석 절차 및 방법<sup>3)</sup>

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용

관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 직업교육훈련과정 및 출제기준 개발을 위한 직무분석을 실시하기 위해서는 〈그림 2〉과 같이 직무분석 준비 단계, 직무의 모형 설정 단계, 지식·기능·도구 추출 단계, 코스 및 교과목 선정 단계, 교육훈련 내용 상세화 단계, 출제 기준 설정 단계 등 6단계로 직무분석을 실시하였다.

#### 2. 직무분석 내용

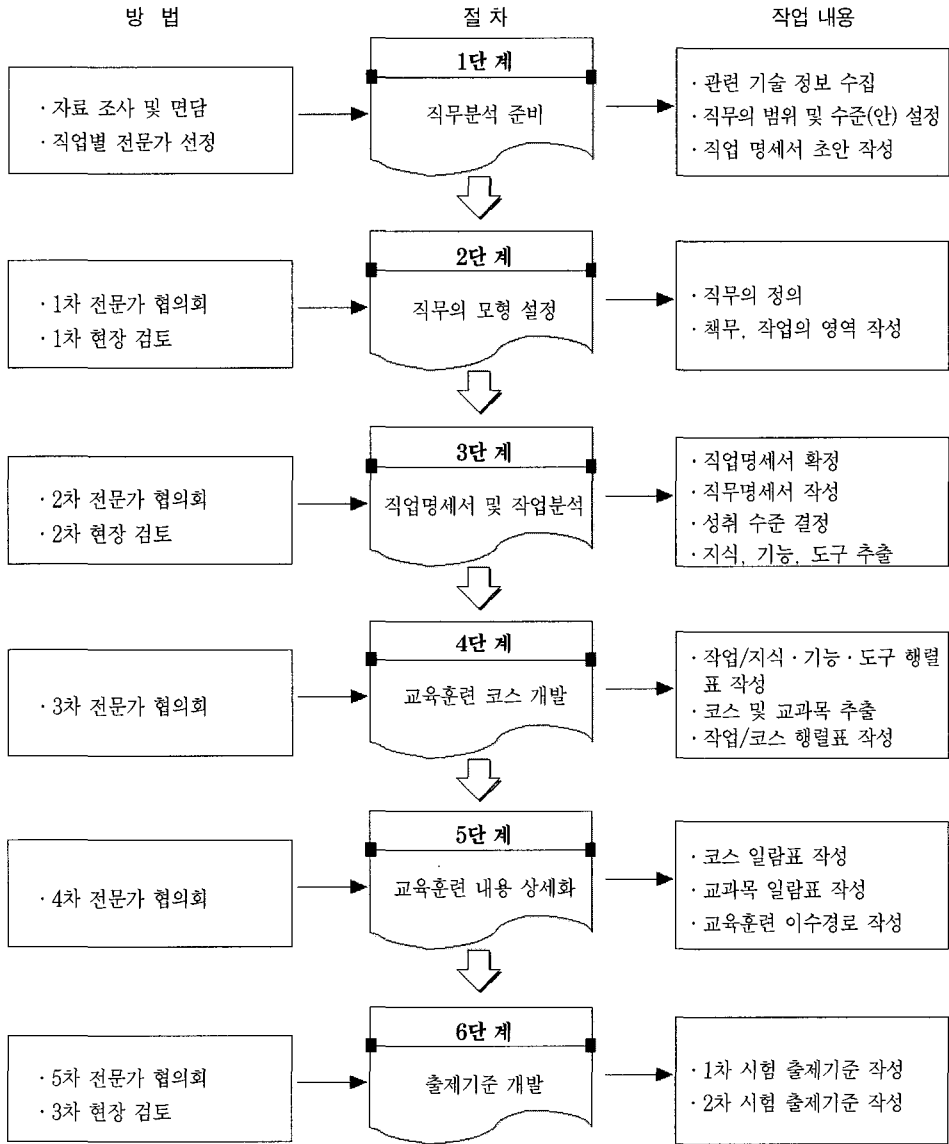
대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 직무분석과정을 제시하고자 한다.

##### ① 직무의 정의

직무의 정의는 수행하는 직무의 성격, 기능, 목

3) 이 내용은 한국직업능력개발원의 서창교 외(2001)와 이용순 외(2002)가 추진한 「직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석」에서 제시한 직무분석 모형을 근간으로 하였음.

환경분야 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 기초 연구



〈그림 2〉 직무분석 대상 직업 선정 과정

적, 주요 내용, 다른 직무와의 관련성 등을 고려하여 전혀 모르는 사람도 쉽게 알 수 있도록 가능한 한 함축성 있게 정의를 내려 기술하며, “~하는 직무이다”로 끝맺는다. 예를 들면 건설환경관리사는 건설 현장의 환경 영양 측면 및 법규를 식

별하여 공사 중 환경 오염을 최소화하기 위한 환경 관리 계획을 수립하고, 대기, 폐기물, 수질, 소음·진동 등 환경 관리 시설물을 운영하며, 현장 환경 교육 및 환경 민원 처리 등 환경 관련 이해관계자의 요구에 효과적으로 대응하는 업무를 수

행하는 직무이다.

② 직무의 모형

직무모형은 그 직업이 어떠한 직무를 수행하는

지 진행과정을 일목요연하게 파악할 수 있는 흐름도를 제시하는 것이다. 대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사,

책무	작업				
A 대기 오염 방지 계획	A-1 현장 방문하기	A-2 공정별 오염 물질 조사하기	A-3 처리 방향 설정하기	A-4 방지 계획 수립 및 평가하기	A-5 이해당사자 및 관련기관 의견 수렴하기
B 현황 조사 분석	B-1 현장여건 조사하기	B-2 오염 물질 종류 및 발생량 예측하기	B-3 측정 분석하기	B-4 오염 물질량 계산하기	
C 설계	C-1 기본 계획 수립하기	C-2 대기 오염 방지 시설 계획서 작성하기	C-3 기본 설계서 작성하기	C-4 실시 설계서 작성하기	C-5 상세 도면 작성하기
	C-6 공사 시방서 작성하기	C-7 공사 내역서 작성하기	C-8 유지 관리 지침서 작성하기	C-9 인허가 서류 작성하기	
D 시공 관리	D-1 공사 계약하기	D-2 시공 계획 수립하기	D-3 시공 도서 작성하기	D-4 품질및안전 관리 계획 수립하기	D-5 시공 관리하기
	D-6 종합 시운전하기	D-7 준공 도서 작성하기	D-8 공인 성능 검사받기	D-9 준공 및 인수인계 하기	
E 대기 오염 방지 시설 관리	E-1 시설 관리 계획 수립하기	E-2 설계 도서 검토 및 시설 현 황 파악하기	E-3 예비품 보유량 파악하기	E-4 시설 관리하기	E-5 시설 정기 점검 하기
	E-6 설비 성능 측정 및 기록 보관하기				

<그림 3> 대기환경관리사의 직무 모형(예시자료)



환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자의 직무의 모형은 전체 직무에 대한 책무와 작업으로 전체적인 직무의 모형을 제시하였다. 예를 들면 대기환경관리사에 대한 직무모형에서는 대기오염 방지계획, 현황조사 분석, 설계, 시공관리, 대기오염 방지 시설 관리로 5개의 책무군으로 나누었다. 그리고 6개의 책무에 대한 관련작업을 세분화하여 정의하였으며, 이들 작업을 중심으로 직무명세서를 명시하였다(한국직업능력개발원, 2003).

### ③ 직무명세서

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 직무명세서에서는 직무개요와 작업일람표를 작성하여 작업에 대한 난이도, 중요도, 빈도를 제시하였고, 핵심작업에서는 교육훈련 필요도와 교육훈련적용방법을 제시하였다. 소요장비 일람표에서는 소요장비를 주장비와 보조장비로 나누어서 제시하였다.

### ④ 작업명세서

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 작업명세서에서는 각각의 작업에 대한 성취수준, 작업요소, 난이도, 도구, 관련지식, 기능 및 태도를 설명하였다.

### ⑤ 직업/지식·기능·도구 및 코스 행렬표

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 직업/지식·기능·도구 및 코스 행렬표에서는 핵심작업에 대한 지식, 기능, 도구, 코스를 제시하였다.

### ⑥ 교육훈련과정

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리

사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 교육훈련과정에서는 교육훈련 코스일람표와 교육훈련 교과목 일람표를 작성하였다. 교육훈련 코스일람표에서는 교육훈련 목표, 교육훈련내용, 교육훈련기간, 교육훈련수준, 주장비, 교육훈련대상, 교육훈련방법, 선수코스 등을 제시하였다. 교육훈련 교과목 일람표에서는 교과목, 교육훈련목표, 교육훈련내용에 대한 대단원과 중단원, 교육훈련시간 등을 제시하였다.

### ⑦ 출제기준

대기환경관리사, 소음·진동관리사, 폐기물처리사, 건설환경관리사, 산업위생관리사, 자원재활용관리사, 환경에너지관리사, 환경설비사, 토양오염관리사, 환경GIS기술자에 대한 출제기준은 1차 시험과 2차 시험으로 구분 제시하였으며, 자격종목명, 검정목표, 시험과목, 환경측정 및 평가, 주요항목, 세부항목, 등급, 문제유형, 출제위원 전공 등을 제시하였다.

## IV. 직무분석 결과

직무분석을 통하여 얻을 수 있는 최종결과는 교육훈련코스과 자격종목에 대한 출제기준 등이다. 또한 환경분야 직업에 대한 직무의 정의도 전체적인 직무분석의 방향을 나타내는 중요한 요소이다. 따라서 직무분석 결과에서는 직무분석을 통하여 제시된 환경분야 직업별 직무정의 및 교육훈련코스(요약), 자격종목(요약)은 <표 3>, <표 4>, <표 5>에 제시하였다.

직무의 정의를 통하여 환경분야 직업별 직무의 범위를 구분하여 제시할 수 있다. 또한 직무의 정의를 바탕으로 직무의 모형이 작성되고 있어 직무분석에 있어서 가장 기본이 되는 요소이다.

환경분야에 대한 직업별 교육훈련코스는 산업현장에서 요구하는 직무·작업명세서를 통해서 제시된 직업/지식·기능·도구 및 코스 행렬표를 바탕으로 매트릭스(Matrix)를 작성하여 각

〈표 3〉 환경분야의 직업별 직무의 정의

구분	직무의 정의
건설환경관리사	건설 현장의 환경 영향 측면 및 법규를 식별하여 공사 중 환경 오염을 최소화하기 위한 환경 관리 계획을 수립하고, 대기, 폐기물, 수질, 소음·진동 등 환경 관리 시설물을 운영하며, 현장 환경 교육 및 환경 민원 처리 등 환경 관련 이해 관계자의 요구에 효과적으로 대응하는 업무를 수행하는 직무이다.
대기환경관리사	환경 보전 및 국민의 건강을 위하여 대기 오염 방지 계획을 수립한 후에 발생하는 오염 물질을 측정·분석하고, 방지 시설을 설계·시공하며, 설치된 방지 시설을 운영·조작·관리하는 직무이다.
산업위생관리사	산업장 및 실내 환경에서 쾌적한 환경 조성과 근로자의 건강 보호 와 증진을 위하여 작업장 및 실내 환경 내에서 발생하는 화학적, 물리적, 생물학적 등 유해 요인에 관한 환경 측정, 시료 분석 및 평가(작업 환경 및 실내 환경)를 통하여 유해 요인 노출 정도를 분석 평가하고, 그에 따른 대책을 제시한다. 또한 산업 환기 점검, 보호구 관리, 공정별 유해 인자 파악 및 유해 물질 관리 등을 실시하며, 보건 교육 훈련, 근로자 보건 관리 업무를 통하여 환경 시설에 대한 보건 진단 및 개인에 대한 건강진단 관리, 건강 증진, 개인 위생 관리를 수행하는 직무이다.
소음·진동관리사	쾌적한 자연 환경 과 생활 환경을 보전하기 위하여 공장, 공사장, 항공기, 철도, 자동차 또는 생활 환경에서 발생하는 소음·진동을 측정 및 분석하고, 관계 법규에서 규정된 배출 허용 기준 또는 규제 기준 이내로 관리하기 위하여 방음·방진 시설을 설계·시공·유지 관리하는 직무이다.
자원재활용관리사	부존 자원 고갈의 위기에서 일상 생활 및 산업 활동에서 다양하게 발생하는 각종 폐자원을 조사·분석하고, 관련 법규에서 규정하고 있는 기준에 의거하여 재활용을 극대화하기 위하여 재활용 시설의 설계·시공에서부터 유지·관리, 그리고 재활용 제품의 품질에 이르기까지 재활용 전반에 대하여 관리하는 직무이다.
폐기물처리사	산업 및 생활 환경에서 발생하는 폐기물을 근원적으로 줄이고, 그 특성을 조사하여 처리 방법을 결정하며, 폐기물의 감량화, 안정화, 무해화, 자원화가 가능하도록 관련 시설을 설계·시공 및 유지 관리하는 직무이다.
환경설비사	인간의 산업 활동에 의해 발생하는 각종 오염 물질의 제거 및 처리를 위해 적용하는 환경 설비가 효율적으로 설치, 운전될 수 있도록 신설 시스템의 계획과 설계 및 시공, 기존 시스템의 개선 등에 참여하여 당해 시스템 및 개별 환경 설비에 대한 채용 계획 수립, 시공 관리, 진단, 검사, 시운전 등을 실무적으로 담당하는 직무이다.
환경에너지관리사	자원의 효율적인 활용을 위해 환경 오염 물질 및 폐기물 등을 처리하는 과정에서 환경을 고려하여 환경 오염 물질의 측정, (저비용 고효율) 에너지 관련(사용) 설비의 설계, 시공, 유지보수, 경제성 분석을 통하여 환경 친화적으로 에너지를 관리·활용하는 업무를 수행하는 직무이다.
환경GIS기술자	산업화 및 도시화에 따른 국토의 제반 환경 변화에 능동적으로 대처하고, 쾌적한 국토 환경을 보존하기 위해 GIS 기술을 활용하여 환경 관련 자료를 데이터 베이스화하고, 이를 관리·운영하는 직무이다.
토양환경관리사	건전한 토양 환경 보전 및 토지 자산 보호를 위하여 토양의 조사·평가 및 오염된 토양의 정화·복원과 토양 유실 방지에 대한 기술적, 법·제도적인 업무를 수행하는 직무이다.

각 도출하였다. 〈표 3〉에서 보는바와 같이 환경 분야 직업별 교육훈련코스가 다양하게 제시되고 있다.

환경분야 직업별 자격종목제시는 환경분야 직업 별로 구체적인 출제기준을 모두 제시하기에는 한

계가 있어 환경분야 직업별 요구하는 자격과 시험 과목을 제시하였다. 전체적으로 살펴보면 교육훈련코스에서 제시된 내용들이 시험과목에 제시되고 있어 교육훈련과 자격검정에 있어서 연계가 이루어짐을 알 수 있다.

환경분야 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 기초 연구

〈표 4〉 환경분야의 직업별 직무의 정의

구분	직무의 정의
건설환경관리사	교육훈련 코스로 건설환경 관리 일반과 건설 현장 운영이 제시되었으며, 건설환경 관리일반 교육 훈련 내용은 건설 환경 법규 및 기준, 환경 계획, 현장 환경 관리 개론, 공사 관리 기본으로 구성되어 있다. 또한 건설 현장 운영에 대한 교육 훈련 내용은 대기 환경 관리, 폐기물 관리, 수질 관리, 소음·진동 관리이다.
대기환경관리사	교육 훈련 코스로 대기 오염 방지 계획 및 조사, 대기 오염 물질 측정 및 분석, 방지 시설 설계, 방지 시설 제작 및 시공, 방지 시설 유지 관리가 도출되었다.
산업위생관리사	교육 훈련 코스로 환경 측정 및 평가, 환경 시료 및 분석, 환경 관리, 보건 관리 및 교육이 도출되었다.
소음·진동관리사	교육 훈련 코스로 소음·진동학 총론, 소음·진동의 측정 및 분석, 방음 시설의 설계 및 시공, 방진 시설의 설계 및 시공, 방음·방진 시설의 유지 관리가 도출되었다.
자원재활용관리사	교육 훈련 코스로 폐자원 및 재활용 제품 관리, 재활용 공정 설계, 재활용 시설 관리가 도출되었다.
폐기물처리사	교육 훈련 코스로 폐기물 처리산업기사, 폐기물처리기사, 폐기물처리기술사가 도출되었다.
환경설비사	교육 훈련 코스로 방지 시설 관리, 방지 시설 제작 및 시공이 도출되었다.
환경에너지관리사	교육 훈련 코스로 오염 물질 측정과 환경 오염 물질 및 폐기물처리과정 분석, 설비관리를 위한 Heat Balance 및 에너지 데이터 관리가 도출되었다.
환경GIS기술자	교육 훈련 코스로 환경GIS 기초 과정, 환경 GIS 중급 과정, 환경 GIS 고급 과정이 도출되었다.
토양환경관리사	교육 훈련 코스로 토양학 기초 및 측정 분석, 토양오염 정화·복원, 토양 생태 및 토양 오염 예방 관리 등이 도출되었다.

〈표 5〉 환경분야의 직업별 자격종목 및 시험과목(요약)

구분	자격종목 및 시험과목(요약)
건설환경관리사	건설환경관리사 1급과 2급이 있으며, 1차에서는 건설 환경 일반과 건설 환경 관리에 대하여, 2차에서는 건설환경 관리 실무에 대하여 시험을 치른다.
대기환경관리사	대기환경관리사가 있으며, 시험 과목은 1차 시험은 대기 오염 물질 측정 및 분석, 대기 방지 시설 유지 관리, 대기 오염 방지 기술로 도출되었으며, 2차 시험은 대기 오염 방지 기술 실무 및 설계 시공으로 도출되었다.
산업위생관리사	산업위생관리사 1급, 2급이 있으며, 1차 시험 과목으로는 환경 측정 및 평가, 환경 시료 및 분석, 환경 관리, 보건 교육이 있으며, 2차 시험 과목으로는 환경 측정 및 평가 실무가 있다.
소음·진동관리사	소음·진동관리사가 있으며, 1차 시험과목은 소음·진동 개론, 측정 및 소음·진동 분석 방법, 소음·진동 방지 공학, 소음·진동 유지 관리 방법이고 2차 시험과목은 소음·진동 측정 및 분석 실무, 소음·진동 방지공학 실무, 소음·진동 유지 관리 실무로 도출되었다.
자원재활용관리사	자원재활용관리사 1급, 2급이 있다. 1차에서는 폐자원 및 제품의 품질 관리에 대하여, 2차에서는 폐자원 및 제품의 관리 실무에 대하여 시험을 치른다.
폐기물처리사	폐기물처리산업기사, 폐기물처리기사, 폐기물처리기술사가 있으며, 폐기물처리산업기사의 시험 과목은 폐기물 개론, 폐기물 처리 기술, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관계 법규로 도출되었다. 폐기물처리기사의 시험 과목은 폐기물 개론, 폐기물 처리 기술, 폐기물 소각 및 열회수, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관계 법규로 도출되었다. 폐기물처리기술사의 시험 과목은 폐기물 관리 정책, 폐기물 개론, 중간 처리 기술, 최종 처분 방법, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관련 법규로 도출되었다.
환경설비사	환경설비사가 있으며 1차 시험은 오염 물질의 산정 방법, 방지 시설의 특징, 공사 관리, 유지 보수 방법이 고, 2차 시험은 오염 물질량 산정 및 방지 시설 특성, 공사 관리, 시공 및 유지 관리이다.
환경에너지관리사	환경에너지관리사 단일 등급으로, 1차 시험은 환경 오염 물질 측정 및 분석, 친환경적 오염 처리 대책 수립 등 환경 에너지 관리·적용 능력을 평가하는 것이며, 2차 시험은 환경 오염 물질 처리 과정에서 적용되는 오염물 처리 규정 및 환경 법규를 파악하고, 환경 오염 물질 측정 및 분석, 친환경적 오염 처리 시설물 설치 등 환경 친화적으로 에너지를 관리하는 실무 능력을 측정하는 것이다.

구분	자격종목 및 시험과목(요약)
환경GIS기술자	환경GIS기사 1급, 환경GIS기사 2급이 있으며, 환경GIS기사 1급 자격 종목의 시험 과목은 환경학 개론, GIS 일반, 원격 탐사, 관련법 및 정책, GIS 데이터 베이스, GIS 프로그램, GIS 데이터의 가공 및 분석으로 도출되었다. 환경GIS기사 2급 자격종목의 시험 과목은 환경학 개론, GIS 일반, 원격 탐사, 관련법 및 정책, GIS 데이터의 가공 및 분석으로 도출되었다.
토양환경관리사	토양환경관리사가 있으며, 1차 시험의 경우에는 토양학 기초 및 측정분석, 토양오염 정화·복원, 토양생태 및 토양오염 예방 기술 등이 도출되었고, 2차 시험의 경우에는 토양오염 측정분석 및 정화·복원 실무가 도출되었다.

## V. 결 론

이 연구는「직업 변동에 관한 연구(Ⅲ)」에서 추출된 환경 산업 관련 직업 중에서 직업교육훈련과정 및 출제 기준 개발을 위해 선행적으로 요구되는 10개 직업을 선정하고, 직무분석을 실시하여 이들에 대한 교육 과정, 훈련 기준, 자격 점정의 출제 기준을 개발할 수 있는 기초 자료를 제시하는데 목적이 있다.

실제 이루어진 직무분석분량은 각 직업별 55(환경GPS기술자)~146(폐기물관리사) 페이지 분량의 직무분석 자료가 개발되었으며 환경관련 전문대학, 대학자료실, 한국산업인력공단 출제실 등에 보급한 상태이다.

이 연구를 통하여 제시한 결과는 다음과 같다. 첫째, 직무분석 관련 선행 내용을 분석하고, 둘째, 직무분석 지침서를 보완하며, 셋째, 직무분석 대상 직업을 선정한 후, 넷째, 직업교육훈련과정 및 출제 기준을 개발하기 위한 직무분석을 실시하고, 그 결과를 종합하여 자료를 제시하는 것이다.

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 방법으로는 직무분석 관련 선행 연구 및 자료 분석, 국내외 면담 조사 그리고 직무분석 보완 및 대상 직업 선정과 직업별 직무분석을 위한 전문가 협의회 등 한국직업능력개발원에서 개발한 직무분석 모형을 이용한 직무분석 방법에 의해 실시되었다.

이 연구는 우선 직업교육훈련과정의 개발을 위한 직무분석의 모형을 절차별로 정리·제시하였는데, 1단계는 직무분석 준비(자료 조사 및 면담, 전문가 선정), 2단계는 직무모형 설정(1차 전문가 협의회 및 1차 현장 검토), 3단계는 지식, 기능,

도구 추출(2차 전문가 협의회 및 2차 현장 검토), 4단계는 선수 코스 및 교과목 선정(3차 전문가 협의회), 5단계는 교육 훈련 내용 상세화(4차 전문가 협의회), 6단계는 출제 기준 설정(5차 전문가 협의회 및 3차 현장 검토) 등으로 구성되어 있다. 이 사업에서는 이러한 절차에 따라 10개 직업에 대한 직업별 직무분석이 진행되었다.

또한, 직무분석 지침서의 보완에 대한 요구를 수렴하기 위하여, 2003년 3월부터 5월까지 직무분석 전문가 및 환경 산업 분야 관련 전문가를 대상으로 면담 조사를 실시하였다. 이외에도, 직무분석 개선을 위한 간담회, 직무분석 절차 및 지침서 검토를 위한 전문가 협의회 등을 실시하여 직무분석 지침서 내용에서 제시하는 예시 자료를 환경산업분야의 직업인 수질관리인으로 제시하였다.

직무분석 대상 직업의 선정은 첫째, 「직업변동에 관한 연구(Ⅲ)」의 결과를 검토하였고, 둘째, 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 대상을 선정하기 위해 관련 부처(환경부) 및 관련 단체(환경관리공단 등)에 공문을 발송하여 부처 및 관련 기관의 의견을 수렴하였으며, 셋째, 환경부 환경정책 담당자, 환경 산업체에 근무하는 환경 관련 전문가, 환경 관련 대학 교수, 한국산업인력공단 직무분석 담당자 등이 참석한 가운데 전문가 협의회를 개최하였으며, 넷째, 연구진 협의회 등을 절차를 거쳐 최종 직무분석 대상 10개 직업을 선정하여 데이컴법으로 직무분석을 실시하였다.

직무분석을 통하여 제시된 환경분야 직업별 교육훈련코스는 다음과 같다. 첫째, 건설환경관리사의 교육훈련 코스로 건설환경 관리 일반과 건설 현장 운영이다. 둘째, 대기환경관리사의 교육 훈

런 코스는 대기 오염 방지 계획 및 조사, 대기 오염 물질 측정 및 분석, 방지 시설 설계, 방지 시설 제작 및 시공, 방지 시설 유지 관리이다. 셋째, 산업위생관리사의 교육 훈련 코스로 환경 측정 및 평가, 환경 시료 및 분석, 환경 관리, 보건 관리 및 교육이다.

넷째, 소음·진동관리사의 교육 훈련 코스는 소음·진동학 총론, 소음·진동의 측정 및 분석, 방음 시설의 설계 및 시공, 방진 시설의 설계 및 시공, 방음·방진 시설의 유지 관리이다.

다섯째, 자원재활용관리사의 교육 훈련 코스로 폐자원 및 재활용 제품 관리, 재활용 공정 설계, 재활용 시설 관리이다. 여섯째, 폐기물처리사의 교육 훈련 코스는 폐기물 처리산업기사, 폐기물처리기사, 폐기물처리기술사이다. 일곱째, 환경설비사의 교육 훈련 코스는 방지 시설 관리, 방지 시설 제작 및 시공이다. 여덟째, 환경에너지관리사의 교육 훈련 코스로 오염 물질 측정과 환경 오염 물질 및 폐기물처리과정 분석, 설비관리를 위한 Heat Balance 및 에너지 데이터 관리이다. 아홉째, 환경GIS기술자의 교육 훈련 코스로 환경GIS 기초 과정, 환경 GIS 중급 과정, 환경 GIS 고급 과정이다. 열번째, 토양환경관리사의 교육 훈련 코스로 토양학 기초 및 측정 분석, 토양오염 정화·복원, 토양 생태 및 토양 오염 예방 관리 등이다.

또한 직무분석으로 통하여 제시된 자격종목과 시험과목은 다음과 같다. 첫째, 건설환경관리사는 1급과 2급이 있으며, 1차에서는 건설 환경 일반과 건설 환경 관리에 대하여, 2차에서는 건설환경 관리 실무에 대하여 시험을 치른다. 둘째, 대기환경관리사는 대기환경관리사가 있으며 시험 과목은 1차 시험은 대기 오염 물질 측정 및 분석, 대기 방지 시설 유지 관리, 대기 오염 방지 기술로, 2차 시험은 대기 오염 방지 기술 실무 및 설계 시공으로 도출되었다. 셋째, 산업위생관리사 1급, 2급이 있으며, 1차 시험 과목으로는 환경 측정 및 평가, 환경 시료 및 분석, 환경 관리, 보건 교육이 있으며, 2차 시험 과목으로는 환경 측정 및 평가 실무가 있다.

넷째, 소음·진동관리사는 소음진동관리사가 있으며, 1차 시험과목은 소음·진동 개론, 측정 및 소음·진동 분석 방법, 소음·진동 방지 공학, 소음·진동 유지 관리 방법이고 2차 시험과목은 소음·진동 측정 및 분석 실무, 소음·진동 방지공학 실무, 소음·진동 유지 관리 실무로 도출되었다. 다섯째, 자원재활용관리사 1급, 2급이 있으며, 1차에서는 폐자원 및 제품의 품질 관리에 대하여, 2차에서는 폐자원 및 제품의 관리 실무에 대하여 시험을 치른다. 여섯째, 폐기물처리사는 폐기물처리산업기사, 폐기물처리기사, 폐기물처리기술사가 있으며, 폐기물처리산업기사의 시험 과목은 폐기물 개론, 폐기물 처리 기술, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관계 법규로 도출되었다. 폐기물처리기사의 시험 과목은 폐기물 개론, 폐기물 처리 기술, 폐기물 소각 및 열회수, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관계 법규로 도출되었다. 폐기물처리기술사의 시험 과목은 폐기물 관리 정책, 폐기물 개론, 중간 처리 기술, 최종 처분 방법, 폐기물 공정 시험법, 폐기물 관련 법규로 도출되었다. 일곱째, 환경설비사는 환경설비사가 있으며 1차 시험은 오염 물질의 산정 방법, 방지 시설의 특징, 공사 관리, 유지 보수 방법이고, 2차 시험은 오염 물질량 산정 및 방지 시설 특성, 공사 관리, 시공 및 유지 관리이다. 여덟째, 환경에너지관리사 단일 등급으로, 1차 시험은 환경 오염 물질 측정 및 분석, 친환경적 오염 처리 대책 수립 등 환경 에너지 관리·적용 능력을 평가하는 것이며, 2차 시험은 환경 오염 물질 처리 과정에서 적용되는 오염물 처리 규정 및 환경 법규를 파악하고, 환경 오염 물질 측정 및 분석, 친환경적 오염 처리 시설물 설치 등 환경 친화적으로 에너지를 관리하는 실무 능력을 측정하는 것이다. 아홉째, 환경GIS기술자는 환경GIS기사 1급, 환경GIS기사 2급이 있으며, 환경GIS기사 1급 자격 종목의 시험 과목은 환경학 개론, GIS 일반, 원격 탐사, 관련법 및 정책, GIS 데이터 베이스, GIS 프로그램, GIS 데이터의 가공 및 분석으로 도출되었다. 환경GIS기사 2급 자격종목의 시험 과목은 환경학 개론, GIS 일반, 원격 탐사, 관련법 및 정책,

GIS 데이터의 가공 및 분석으로 도출되었다. 열 번째, 토양환경관리사는 토양환경관리사가 있으며, 1차 시험의 경우에는 토양학 기초 및 측정분석, 토양오염 정화·복원, 토양생태 및 토양오염 예방 기술 등이 도출되었고, 2차 시험의 경우에는 토양오염 측정분석 및 정화·복원 실무가 도출되었다

이상의 내용에서 살펴본 것처럼 직무분석 결과를 바탕으로 환경분야에 대한 직업교육훈련과정이 재정비되어야 할 것이며, 환경분야의 직업별 자격종목 중 현재 국가기술자격으로 운영되고 있는 대기환경, 폐기물, 소음진동, 산업위생 등의 자격은 직무분석 결과를 참조하여 시험과목에 대한 개정·보완시 반영될 수 있도록 하여야 할 것이다.

[ 참 고 문 헌 ]

교육인적자원부 외(2001). 「국가전략분야(IT, BT, NT, ET, ST, CT) 인력양성 종합계획」. 대통령 주재 교육인적자원분야 장관 간담회 자료.  
 나영선·박종성(2002). **환경기술인력의 육성방안**. 한국직업능력개발원.  
 조정운·김덕기·김상진·김수원·김현수·나현미·박종성·서창교·이동임·주인중·한상근(2001). **국가기술자격 종목 및 제도 개선**. 한국직업능력개발원.  
 박석순·안광국·강호정·전효중·나유미(2001).

**자연생태관리기술사·기사 국가기술자격종목 개발 연구보고서**. 이화여자대학교  
 서창교·김현수(2001). **직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석(2001)**. 한국직업능력개발원.  
 신명훈·박종성(2000). **공인환경평가사·환경영향평가사 국가기술자격종목 개발연구**. 한국산업인력공단.  
 이용순·주인중·정향진(2002). **직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석(2002)**. 한국직업능력개발원.  
 주인중·박종성·변숙영(2003). **직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석(2003)**. 한국직업능력개발원.  
 한국직업능력개발원(2003). **직무분석 연구자료**.  
 한상근·박재민·전용석·박종성·김나라(2003). **직업변동에 관한 연구(Ⅲ)(환경산업을 중심으로)**. 한국직업능력개발원.  
 환경부(2000). **환경백서**. 환경부.  
 환경부(2002). **환경백서**. 환경부.  
 EBI(1996). *The Global Environmental Industry: A Market and Needs Assessment*. EBI.  
 OECD(1996). *Assessing and Certifying Occupational Skills and Competencies in Vocational Education and Training*.  
 OECD(1999). *The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*.